

PCT/JP03/12223

25.09.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 9月26日

REC'D 13 NOV 2003

WIPO PCT

出願番号
Application Number: 特願2002-280994
[ST. 10/C]: [JP2002-280994]

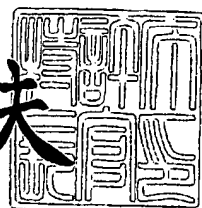
出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3089789

【書類名】 特許願

【整理番号】 2931040068

【提出日】 平成14年 9月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 1/24

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 宮野 謙太郎

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 中川 洋一

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 三村 政博

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

 【氏名】 小柳 芳雄

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市片瀬山2-16-9

 【氏名】 藤本 京平

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線端末装置用アンテナおよび無線端末装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アンテナ素子と、前記アンテナ素子およびその近傍のみに電流分布が存在する場合と前記アンテナ素子およびその近傍以外にも電流分布が存在する場合とに切り替わるアンテナ特性切り替え部とを備えたことを特徴とする無線端末装置用アンテナ。

【請求項 2】 アンテナ素子と、導電体と、前記アンテナ素子の一端に接続した RF 回路部と、前記アンテナ素子の別の一端に接続し、前記アンテナ素子およびその近傍のみに電流分布が存在する場合と、前記アンテナ素子およびその近傍以外の前記導電体にも電流分布が存在する場合とに切り替わるアンテナ特性切り替え部とを備えたことを特徴とする無線端末装置。

【請求項 3】 アンテナ素子と、導電体と、前記アンテナ素子の一端に接続した RF 回路部と、前記アンテナ素子の一端に接続し、前記アンテナ素子およびその近傍のみに電流分布が存在する場合と前記アンテナ素子およびその近傍以外の前記導電体にも電流分布が存在する場合とに切り替わるアンテナ特性切り替え部とを備えたことを特徴とする無線端末装置。

【請求項 4】 アンテナ素子と、導電体と、前記アンテナ素子の一端および別の一端に接続したバランと、前記アンテナ素子の一端または別の一端に接続し、前記アンテナ素子およびその近傍のみに電流分布が存在する場合と前記アンテナ素子およびその近傍以外の前記導電体にも電流分布が存在する場合とに切り替わるアンテナ特性切り替え部とを備えたことを特徴とする無線端末装置。

【請求項 5】 前記アンテナ素子がループアンテナであることを特徴とする請求項 1 に記載の無線端末装置用アンテナ。

【請求項 6】 前記アンテナ素子がループアンテナであることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の無線端末装置。

【請求項 7】 前記アンテナ素子がダイポールアンテナであることを特徴とする請求項 1 に記載の無線端末装置用アンテナ。

【請求項 8】 前記アンテナ素子がダイポールアンテナであることを特徴とす

る請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の無線端末装置。

【請求項 9】 前記アンテナ素子がダイバーシチアンテナとすることを特徴とする請求項 1 に記載の無線端末装置用アンテナ。

【請求項 10】 前記アンテナ素子がダイバーシチアンテナとすることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の無線端末装置。

【請求項 11】 前記アンテナ特性切り替え部が、スイッチと、コイルとを有することを特徴とする請求項 1、5、7、9 のいずれかに記載の無線端末装置用アンテナ。

【請求項 12】 前記アンテナ特性切り替え部が、スイッチと、コイルとを有することを特徴とする請求項 2 乃至 4、6、8、10 のいずれかに記載無線端末装置。

【請求項 13】 前記アンテナ特性切り替え部が、ダイオードと、コイルとを有することを特徴とする請求項 1、5、7、9 のいずれかに記載の無線端末装置用アンテナ。

【請求項 14】 前記アンテナ特性切り替え部が、ダイオードと、コイルとを有することを特徴とする請求項 2 乃至 4、6、8、10 のいずれかに記載の無線端末装置。

【請求項 15】 無線端末装置の使用形態を判断する使用形態推定部を備え、前記使用形態推定部が判断した使用形態によって前記アンテナ特性切り替え部を切り替えることを特徴とする請求項 2 乃至 4、6、8、10 のいずれかに記載の無線端末装置。

【請求項 16】 伝搬環境に応じてその伝搬環境に適したアンテナ素子の特性を判断する伝搬環境推定部を備え、前記伝搬環境推定部が判断した伝搬環境によって前記アンテナ特性切り替え部を切り替えることを特徴とする請求項 2 乃至 4、6、8、10 のいずれかに記載の無線端末装置。

【請求項 17】 無線端末装置の傾きに応じてその傾きに適したアンテナ素子の特性を判断する傾き検出部を備え、前記傾き検出部が判断した傾きによって前記アンテナ特性切り替え部を切り替えることを特徴とする請求項 2 乃至 4、6、8、10 のいずれかに記載の無線端末装置。

【請求項 18】 前記アンテナ特性切り替え部が、複数のアンテナ素子に接続されていることを特徴とする請求項 11、13 のいずれかに記載の無線端末装置用アンテナ。

【請求項 19】 前記アンテナ特性切り替え部が、複数のアンテナ素子に接続されていることを特徴とする請求項 12、14 のいずれかに記載の無線端末装置。

【請求項 20】 前記ダイポールアンテナが、2つのアンテナ素子で構成されるアレーアンテナとすることを特徴とする請求項 7 に記載の無線端末装置用アンテナ。

【請求項 21】 前記ダイポールアンテナが、2つのアンテナ素子で構成されるアレーアンテナとすることを特徴とする請求項 8 に記載の無線端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線端末装置用アンテナおよび無線端末装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の無線端末装置用アンテナとしては、PDC方式の場合、フェージング対策として、図17に示すように、ホイップアンテナ102と板状逆Fアンテナ103を組み合わせたダイバーシチアンテナがよく用いられている。しかし、どちらのアンテナもz軸方向の成分が大きい偏波となる。したがって、基地局が垂直偏波で送受信する無線通信システムでは、図18に示すように携帯電話を通話とデータ通信に使用する場合、データ通信時は偏波が同じ垂直偏波なので偏波損が少ないが、通話時は偏波面の傾きによる偏波損が大きくなってしまう。

【0003】

そこで、通話時とデータ通信時のいずれの使用状態においても、良好な偏波特性が得られるアンテナとして、例えば、アンテナの主偏波特性が水平偏波／垂直偏波に切り替えられ、ユーザが意識することなく自動的に良好な偏波面を有することが可能である（例えば、特許文献1参照）。また、アンテナを平衡系と不平

衡系に切り替えることによってアンテナの偏波・指向性を切り替える技術が開示されている（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開2001-326514号公報

【特許文献2】

特開2002-43826号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記特許文献1に記載の従来の方法では、アンテナ素子が約1波長必要であり、筐体上には設置できないので小型化するのが難しいという問題があった。また、近年では、携帯電話でテレビ電話が実現され、通話とデータ通信を同時に行う通信が可能になっており、通話時とデータ通信時で偏波特性を切り替えるだけでは、対応が難しくなっている。

【0006】

また、上記特許文献2に記載の従来の方法では、折り曲げたループアンテナを用いることによって、アンテナの小型化が可能であるが、どのようなタイミングでアンテナを平衡系と不平衡系に切り替えるのかが不明である。

【0007】

そこで、本発明は、1波長よりも短いアンテナ素子で実現が可能であり、小型化が可能であるとともに、アンテナの特性の切り替え方法を明確にし、通話とデータ通信を同時に行う通信に対してもアンテナの偏波・指向性が良好となる無線端末装置用アンテナおよび無線端末装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するため、本発明の請求項1記載の発明は、アンテナ素子と、前記アンテナ素子およびその近傍のみに電流分布が存在する場合と前記アンテナ素子およびその近傍以外にも電流分布が存在する場合とに切り替わるアンテナ特性切り替え部とを備えたことを特徴とする無線端末装置用アンテナである。

【0009】

請求項2記載の発明は、アンテナ素子と、導電体と、前記アンテナ素子の一端に接続したRF回路部と、前記アンテナ素子の別の一端に接続し、前記アンテナ素子およびその近傍のみに電流分布が存在する場合と、前記アンテナ素子およびその近傍以外の前記導電体にも電流分布が存在する場合とに切り替わるアンテナ特性切り替え部とを備えたことを特徴とする無線端末装置である。

【0010】

請求項3記載の発明は、アンテナ素子と、導電体と、前記アンテナ素子の一端に接続したRF回路部と、前記アンテナ素子の一端に接続し、前記アンテナ素子およびその近傍のみに電流分布が存在する場合と前記アンテナ素子およびその近傍以外の前記導電体にも電流分布が存在する場合とに切り替わるアンテナ特性切り替え部とを備えたことを特徴とする無線端末装置である。

【0011】

請求項4記載の発明は、アンテナ素子と、導電体と、前記アンテナ素子の一端および別の一端に接続したバランと、前記アンテナ素子の一端または別の一端に接続し、前記アンテナ素子およびその近傍のみに電流分布が存在する場合と前記アンテナ素子およびその近傍以外の前記導電体にも電流分布が存在する場合とに切り替わるアンテナ特性切り替え部とを備えたことを特徴とする無線端末装置である。

【0012】

以上の構成によると、アンテナの偏波・指向性を切り替えることが可能である。

【0013】

また、請求項15は、無線端末装置の使用形態を判断する使用形態推定部を備え、前記使用形態推定部が判断した使用形態によって前記アンテナ特性切り替え部を切り替えることを特徴とする無線端末装置であり、この構成によると、無線端末装置の使用形態により、アンテナの偏波・指向性を切り替えることが可能である。

【0014】

請求項 16 は、伝搬環境に応じてその伝搬環境に適したアンテナ素子の特性を判断する伝搬環境推定部を備え、前記伝搬環境推定部が判断した伝搬環境によって前記アンテナ特性切り替え部を切り替えることを特徴とする無線端末装置であり、この構成によると、伝搬環境により、アンテナの偏波・指向性を切り替えることが可能である。

【0015】

請求項 17 は、無線端末装置の傾きに応じてその傾きに適したアンテナ素子の特性を判断する傾き検出部を備え、前記傾き検出部が判断した傾きによって前記アンテナ特性切り替え部を切り替えることを特徴とする無線端末装置であり、この構成によると、無線端末装置の傾きにより、アンテナの偏波・指向性を切り替えることが可能である。

【0016】

以下、本発明の実施の形態について、図 1 から図 16 を用いて説明する。

【0017】

【発明の実施の形態】

（実施の形態 1）

本実施の形態では、本発明による無線端末装置の構成について説明する。図 1 は本発明の無線端末装置の構成を示す図である。

【0018】

無線端末装置 301 は、アンテナエレメント 302 と、アンテナ特性切り替え部 303 と、使用形態推定部 304 と、RF 回路部 306 を有している。使用形態推定部 304 は、無線端末装置の使用形態に応じて、その使用形態に適したアンテナエレメント 302 の特性を判断し、アンテナ特性切り替え部 303 にアンテナを切り替えるための信号を出力する。

【0019】

例えば、使用形態推定部 304 は、無線端末装置の使用形態が、通話なのかデータ通信なのかを判断する。使用形態の判断は、例えば、データ通信モード（パケット通信モード）かそうでないか、あるいは、マイク・スピーカーに音声が流れているかどうか、通信が始まる前に事前に使用形態を判断する信号を付加する

などで判断することが可能である。

【0020】

ここで、アンテナエレメント302とアンテナ特性切り替え部303の構成例を図2に示す。アンテナエレメント302は、例えば、全長約0.5波長の折り返しダイポールアンテナ401であり、一端がRF回路部306に接続され、別の一端は導電体の1例として筐体アースに接続され、不平衡給電となっている。アンテナ特性切り替え部303は、コイル402と、スイッチ403を有しており、スイッチ403によって筐体アースと接続するかどうか（図2におけるHかLか）を切り替える。

【0021】

スイッチ403がLのときは不平衡給電であるが、本実施の形態における構成の場合、アンテナエレメント302およびアンテナ近傍に電流分布が集中し、平衡給電の特性を示す。よって、無線端末装置301の偏波は図3に示す501のように、y軸方向の成分が大きい偏波となる。スイッチ403がHのときは、アンテナエレメント302およびアンテナ近傍以外にも電流分布が存在し、不平衡給電の特性を示す。よって、無線端末装置301の偏波は図3に示す502のように、z軸方向の成分が大きい偏波となる。すなわち、スイッチ403の切り替えにより、アンテナの特性が平衡給電特性と不平衡給電特性とに切り替わり、偏波の方向が変化する。

【0022】

スイッチ403としては、例えば、SPDTスイッチが利用でき、2つ以上を切り替えられる機能を有していれば、他のデバイスでも代用可能である。また、スイッチ403はPINダイオードなどのダイオードでも代用でき、筐体アースとのON、OFFを切り替えられる機能を有していればダイオード以外のデバイスでも代用可能である。また、スイッチ403は図4のように逆向きにすることも可能であり、図5に示すように、高周波側に設置することも可能である。

【0023】

図2で構成される無線端末装置301の放射指向性を図6（スイッチ403がHのとき）、図7（スイッチ403がLのとき）に示す。また、無線端末装置3

01を左手に持って通話したと想定した場合の放射指向性を図8（スイッチ403がHのとき）、図9（スイッチ403がLのとき）に示す。

【0024】

本実施の形態で構成される無線端末装置301は、図3のような偏波特性を示すので、スイッチ403がHのとき、偏波の指向性は水平成分が大きくなっており（図5参照）、スイッチ403がLのとき、偏波の指向性は垂直成分が大きくなっている（図6参照）。基地局から垂直偏波で送受信される無線通信システムにおいては、通話時は図3の501のとき、データ通信時は図3の502のときに受信電力が高くなるので、通話時はスイッチ403がLのときに特性がよく、データ通信時はスイッチ403がHのときに特性がよい。

【0025】

アンテナエレメント302は、折り返しループアンテナなどで代用することも可能であり、長さは0.5波長に限らず、所望の周波数で共振するように設定すればよい。また、図10に示すように、バラン404を介して平衡給電する構成も可能である。

【0026】

（実施の形態2）

本実施の形態では、実施の形態1における使用形態推定部の代わりに伝搬環境推定部で無線端末装置が構成される場合について説明する。図11は本発明の無線端末装置の構成を示す図である。

【0027】

伝搬環境推定部305は、伝搬環境に応じて、その伝搬環境に適したアンテナエレメント302の特性を判断し、アンテナ特性切り替え部303にアンテナを切り替えるための信号を出力する。

【0028】

例えば、伝搬環境推定部305は、受信電力、到来する電波の偏波、到来する電波の方向などをモニターする。

【0029】

例えば、到来する電波の方向をモニターする場合の構成を図12に示す。アン

テナエレメント401は、スイッチ1401と1402で、伝搬環境推定部305に接続されることが可能になっている。アンテナエレメント401は、2つのアンテナエレメントで構成されるアレーアンテナとして考えることも可能であり、伝搬環境推定部305によって、基地局から送信された電波の到来方向を推定することができる。その到来方向に適した特性にスイッチ403を切り替えることが可能である。ただし、到来方向を推定するのは、図11の伝搬環境推定部305がアレーアンテナを有する構成でも可能である。

【0030】

例えば、受信電力をモニターする場合の構成を図13に示す。受信電力判断部1501では、スイッチ403の切り替えによって変化する受信電力の高いほうに、スイッチ403を切り替える。また、受信電力判断部1501は、受信電力をモニターできればどの場所に設置してもよく、例えば、RF回路部306に含まれる構成なども可能である。

【0031】

図2で構成されるアンテナの通話時の特性を図6、図7に示したが、スイッチ403がHのときとLのときの受信電力特性を示すのが図14である。図13に示すように、通話時でもスイッチ403の切り替えによって低相関なダイバーシチアンテナを構成することが可能である。

【0032】

(実施の形態3)

本実施の形態では、実施の形態1における使用形態推定部の代わりに傾き検出部で無線端末装置が構成される場合について説明する。図15は本発明の無線端末装置の構成を示す図である。

【0033】

傾き検出部308は、無線端末装置301の傾きに応じて、その傾きに適したアンテナエレメント302の特性を判断し、アンテナ特性切り替え部303にアンテナを切り替えるための信号を出力する。

【0034】

例えば、傾き検出部308としては、検出スイッチの1つである傾斜スイッチ

を利用できる。傾斜スイッチとして代表的なものは、密閉した容器にボールやバーを内蔵し、容器自体が傾くとボールやバーも一緒に傾いて電氣的な接点がオン／オフすることを利用した仕組みになっているものである。

【0035】

例えば、無線端末装置が、テレビ電話や、パケット通信をしながらの通話といった、通話とデータ通信が同時に行われる場合、実施の形態1で示したような使用形態での判断では適切なアンテナの特性が判断できない。

【0036】

そこで、例えば、図3で、X軸を中心に回転し、無線端末装置が 45° 以上傾いたら、偏波方向を501切り替え、傾きが 45° 以内であれば偏波方向を502にするという切り替えを行うと、基地局から垂直偏波で送受信される無線通信システムにおいては、受信特性がよくなる。

【0037】

よって、この構成により、アンテナの傾きに適した受信特性を得ることが可能である。

【0038】

(実施の形態4)

本実施の形態では、本発明による無線端末装置が複数のアンテナを有する場合の構成について説明する。図16は本発明の無線端末装置の構成を示す図である。

実施の形態1では、例えば、使用形態として、通話とデータ通信を挙げたが、待ち受け時というシチュエーションも存在する。

【0039】

伝搬環境、無線端末装置の傾きに関しても、3つ以上の切り替えが必要な場合は、無線端末装置の構成は複雑になるが、アンテナエレメントを複数持つ構成にすることによって、より詳細なアンテナの制御が可能になる。

【0040】

また、平衡給電特性と不平衡給電特性を持つアンテナを同時に給電することにより、2種類の偏波を同時に送受信するという構成も可能である。

【0041】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、アンテナの特性を、使用形態、伝搬環境あるいは無線端末装置の傾きによって切り替えることにより、それぞれのシチュエーションに対して、適した受信特性になるという効果が得られる。また、無線端末装置を簡単な構成で実現することが可能であり、無線端末装置の小型化、コスト削減が可能になるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置の構成を示すブロック図

【図2】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置の構成を示すブロック図

【図3】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置の偏波特性を示す図

【図4】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置の構成を示すブロック図

【図5】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置の構成を示すブロック図

【図6】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置用アンテナの放射特性を示す図

【図7】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置用アンテナの放射特性を示す図

【図8】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置用アンテナの放射特性を示す図

【図9】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置用アンテナの放射特性を示す図

【図10】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置の構成を示すブロック図

【図11】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置の構成を示すブロック図

【図 12】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置の構成を示すブロック図

【図 13】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置の構成を示すブロック図

【図 14】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置用アンテナの受信電力特性を示す

図

【図 15】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置の構成を示すブロック図

【図 16】

本発明の一実施の形態に関わる無線端末装置の構成を示すブロック図

【図 17】

従来のアンテナを示す図

【図 18】

無線端末装置の使用形態の一例を示す図

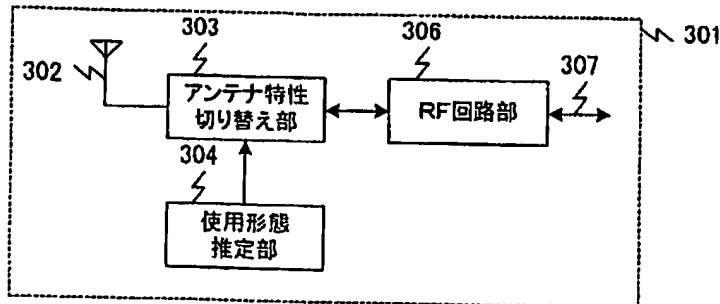
【符号の説明】

- 101 無線端末装置
- 102 ホイップアンテナ
- 103 板状逆Fアンテナ
- 301 無線端末装置
- 302 アンテナエレメント
- 303 アンテナ特性切り替え部
- 304 使用形態推定部
- 305 伝搬環境推定部
- 306 RF回路部
- 308 傾き検出部
- 401 アンテナエレメント
- 402 コイル

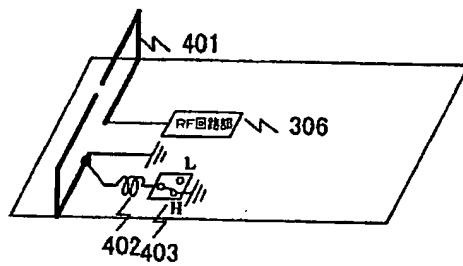
403 スイッチ
404 バラン
501 偏波の方向
502 偏波の方向
1401 スイッチ
1402 スイッチ
1403 到来方向推定部
1501 受信電力判断部
1801 アンテナエレメント

【書類名】 図面

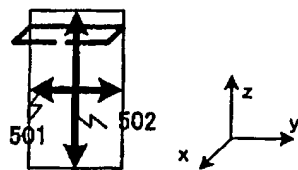
【図1】



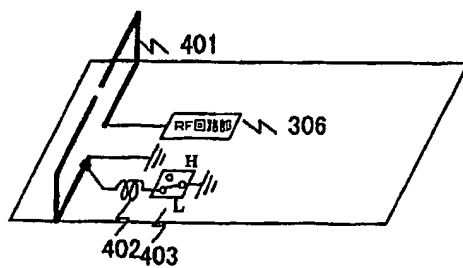
【図2】



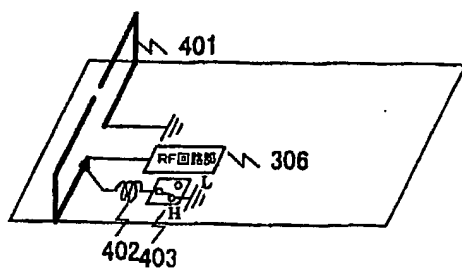
【図3】



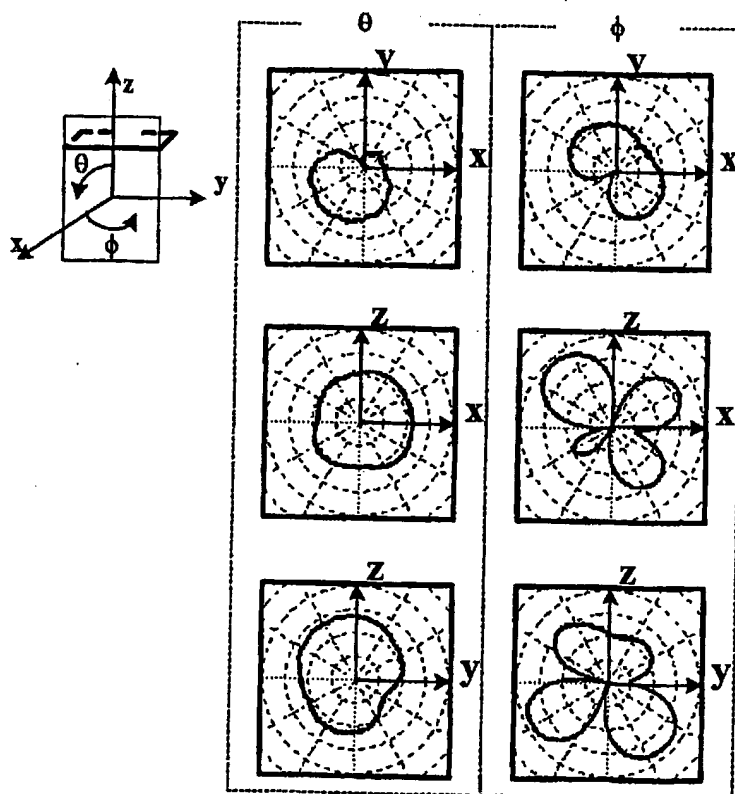
【図4】



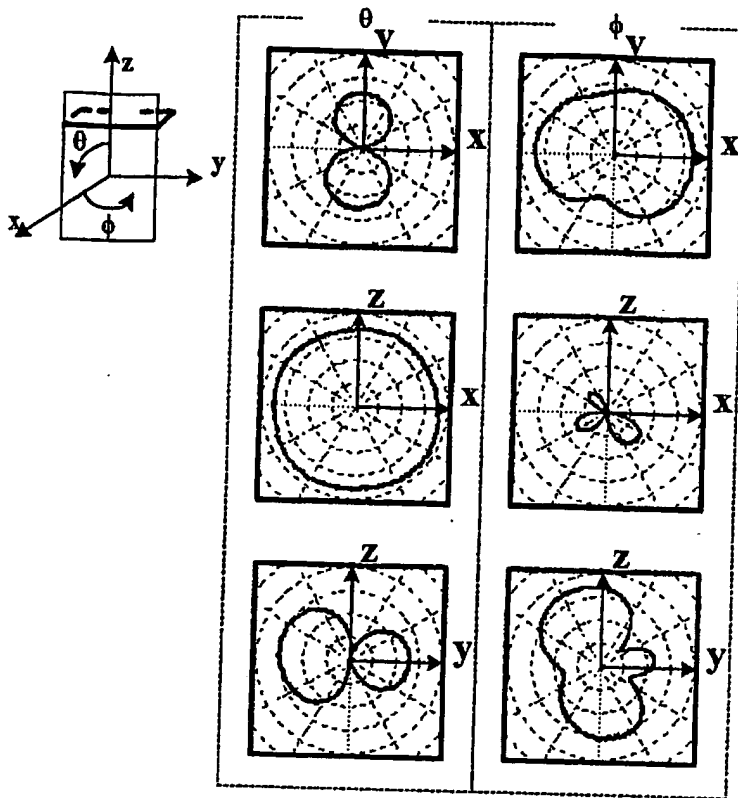
【図5】



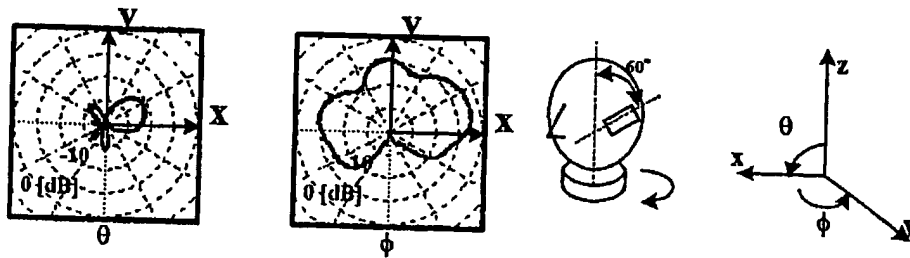
【図6】



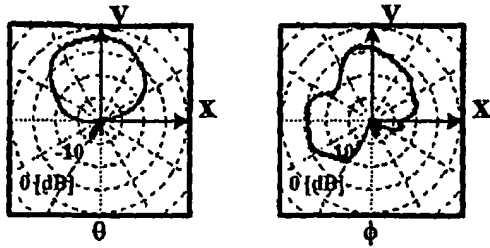
【図7】



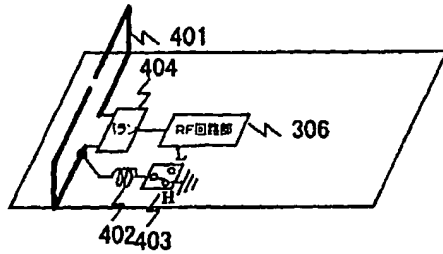
【図8】



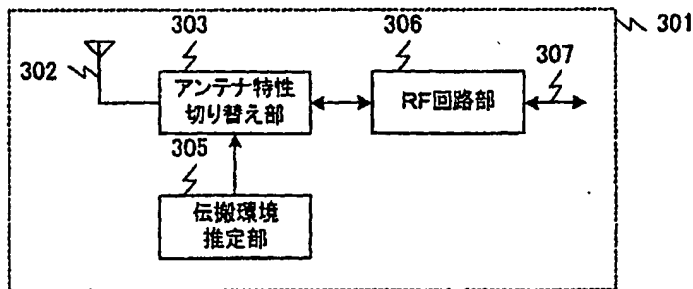
【図9】



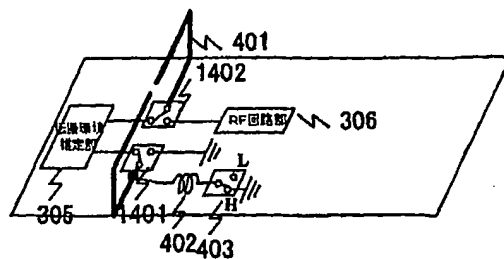
【図10】



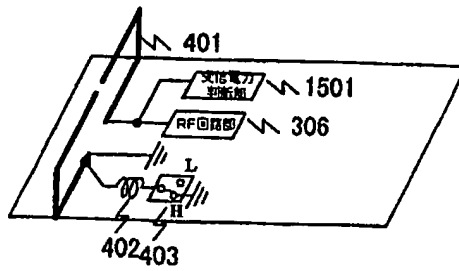
【図11】



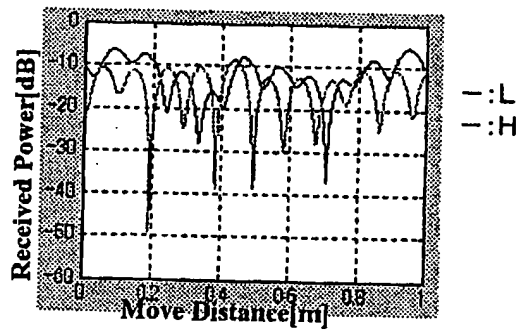
【図12】



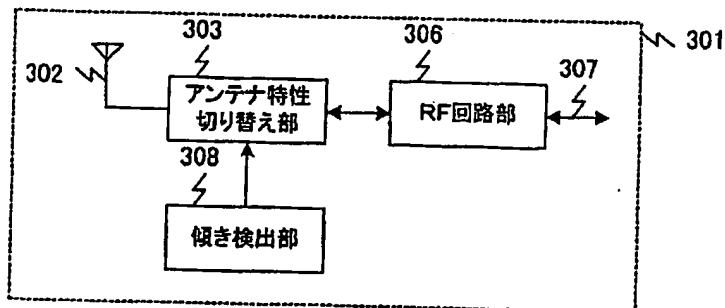
【図13】



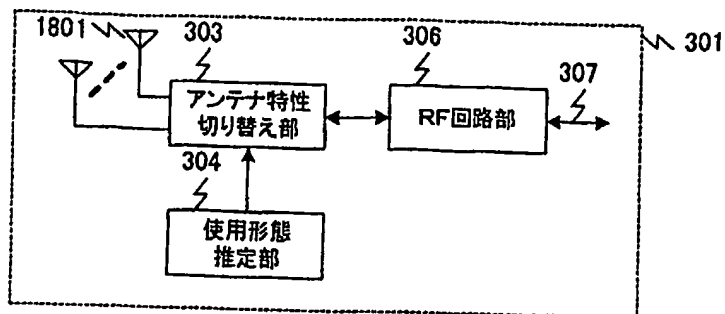
【図14】



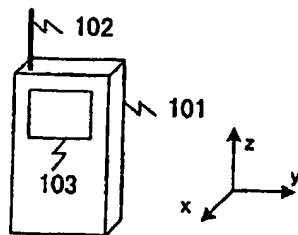
【図15】



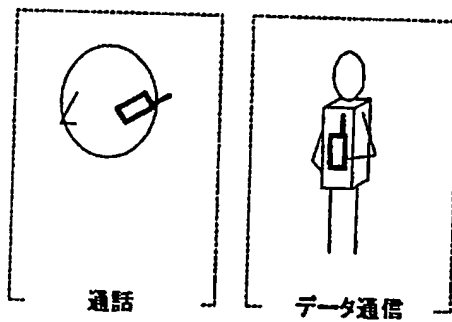
【図16】



【図17】



【図18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アンテナの特性を、使用形態、伝搬環境あるいは無線端末装置の傾きによって切り替えることにより、それぞれのシチュエーションに対して、適した受信特性になる無線端末装置用アンテナおよび無線端末装置を提供する。

【解決手段】 無線端末装置は、アンテナエレメント401と、コイル402と、スイッチ403と、RF回路部306を有している。スイッチ403によって、アンテナエレメント403およびその近傍のみに電流分布が存在する場合と、アンテナエレメント403およびその近傍以外にも電流分布が存在する場合とに切り替わる。無線端末装置を使用するユーザの使用形態（例えば、通話、データ通信）に応じて、スイッチ403を切り替えることにより、それぞれの使用形態に適したアンテナの偏波・指向性で送受信が可能になる。

【選択図】 図4

特願2002-280994

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏名

松下電器産業株式会社

4

kkk					111				
kk					11				
kk	kk	mm	mm	cccc	11	eeee	aaaa	nnnnn	
kk	kk	mmmmmm	cc	cc	11	ee ee	aa	nn nn	
kkkk		mmmmmm	cc		11	eeeeee	aaaaa	nn nn	
kk	kk	mm m	mm	cc cc	11	ee	aa aa	nn nn	
kkk	kk	mm	mm	cccc	1111	eeee	aaa aa	nn nn	

9999	555555	00000	
99 99	55	00 00	
99 99	55555	00 000	
99999	55	00 0000	
99	55	0000 00	
99	55 55	000 00	
999	5555	00000	

2/22/05

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.